

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-104659

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

F04B 23/06
 F04B 9/08
 G01N 1/00
 G01N 30/32
 G01N 35/10
 // G01N 1/14

(21)Application number : 10-275841

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 29.09.1998

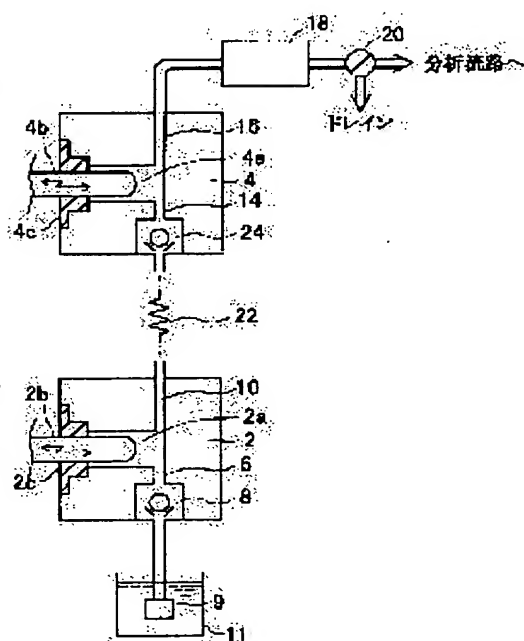
(72)Inventor : KAIDO KATSUAKI

(54) FLUID FEEDING PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly extract bubbles by stabilizing the quantities of suction and discharge of a pump head at the primary side.

SOLUTION: A passage 10 at the fluid outlet side of a pump head 2 is connected with a check valve 25 provided for the passage 14 at the fluid inlet side of a pump head 4 by way of a resistant pipe 22 interposed between the pump head 2 and the pump head 4. A passage resistance between a pump chamber 2a and the check valve 24 becomes greater than that of the resistant pipe 22, when the suction of the pump chamber 2a is started while a plunger 2b is just about to retreat, fluid hardly flows reversely from the pump chamber 4a to the pump chamber 2a. Even if bubbles are contained in the pump chamber 2a, as time required for bubbles to be entirely expanded is shortened, time required for the check valve 24 to be closed is accordingly shortened. As a result, the quantities of suction and discharge of the pump chamber 2a are stabilized, so that bubbles in the pump chamber 2a can be quickly extracted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-104659

(P2000-104659A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000. 4. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 0 4 B 23/06		F 0 4 B 23/06	2 G 0 5 8
9/08		9/08	J 3 H 0 7 1
G 0 1 N 1/00	1 0 1	G 0 1 N 1/00	1 0 1 F 3 H 0 7 5
30/32		30/32	C
35/10		1/14	C
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-275841

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998. 9. 29)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 海藤 克明

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

株式会社島津製作所三条工場内

(74) 代理人 100085464

弁理士 野口 繁雄

Fターム (参考) 2C058 EB01 EB06 EB21 GB10

3H071 AA01 BB01 BB13 CC42 DD12

DD31 DD72

3H075 AA01 BB03 BB19 CC05 CC28

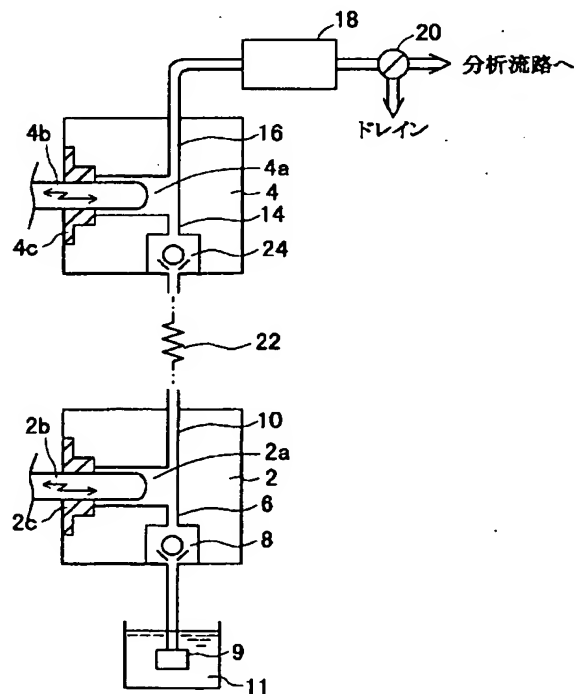
DA06 DA09 DA11

(54) 【発明の名称】 送液ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 1次側ポンプヘッドの吸引量及び吐出量を安定させて、気泡を速やかに抜く。

【解決手段】 ポンプヘッド2の液出口側流路10は、ポンプヘッド2とポンプヘッド4間に配置された抵抗管22を介して、ポンプヘッド4の液入口側流路14に設けられた逆止弁24に接続されている。ポンプ室2aと逆止弁24間の流路抵抗は、抵抗管22により大きくなり、プランジャ2bが後退し始めてポンプ室2aの吸引が開始する時、ポンプ室4aからポンプ室2aに向かって液が逆流しにくくなる。ポンプ室2aに気泡が入っても、気泡が膨張しきるまでの時間が短くなるとともに、逆止弁24の閉じるまでの時間も短くなる。その結果、ポンプ室2aの吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室2aの気泡は速やかに抜ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プランジヤの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、プランジヤの往復運動により送液を行なうプランジヤ往復動型送液ポンプにおいて、前記ポンプ室と前記第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたことを特徴とするプランジヤ往復動型送液ポンプ。

【請求項 2】 プランジヤの往復運動により作動する 2 10 台のポンプ室を有し、1 次側ポンプヘッドの第 1 のポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して 2 次側ポンプヘッドの第 2 のポンプ室につながり、それぞれのプランジヤの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルプランジヤポンプであって、前記第 1 のポンプ室と前記第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けた請求項 1 に記載のプランジヤ往復動型送液ポンプ。

【請求項 3】 プランジヤの往復運動により作動する 2 20 台のポンプ室を有し、それぞれのポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁をそれぞれ備え、2 台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのプランジヤの往復運動により連続的な送液を行なう並列ダブルプランジヤポンプであって、それぞれのポンプ室とそれぞれの第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けた請求項 1 に記載のプランジヤ往復動型送液ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液体クロマトグラフやフローインジェクション分析装置等の分析機器において使用される送液ポンプに関し、特にプランジヤの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、プランジヤの往復運動により送液を行なうプランジヤ往復動型送液ポンプに関するものである。このようなプランジヤ往復動型送液ポンプを適用した送液ポンプとして、1 次側ポンプヘッドの第 1 のポンプ室につながる流路の液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して 2 次側ポンプヘッドの第 2 のポンプ室につながり、それぞれのプランジヤの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルプランジヤポンプや、2 台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのプランジヤの往復運動により連続的な送液を行なう並列ダブルプランジヤポンプがある。

【0002】

【従来の技術】図 1 は、典型的な直列ダブルプランジヤ 50

ポンプを表す概略構成図である。直列ダブルプランジヤポンプには、2 台のポンプヘッド 2、4 が備えられており、ポンプヘッド 2、4 にはポンプ室 2 a、4 a がそれぞれ形成されている。ポンプ室 2 a、4 a にはプランジヤ 2 b、4 b が往復移動可能にそれぞれ配置されており、シール部材 2 c、4 c により液密が保たれている。図示は省略するが、プランジヤ 2 b、4 b の基端部は、シャフトやカムフォロワなどの動力伝達機構を介して共通のカムに接続されている。

【0003】1 次側ポンプヘッド 2 にはポンプ室 2 a につながる 2 つの流路 6、10 が形成されている。液入口側流路 6 には逆止弁 8 が備えられており、液出口側流路 10 には逆止弁 12 が備えられている。液入口側流路 6 の液取入れ口にはフィルタ 9 が接続されており、フィルタ 9 は送液する液体 11 に浸される。逆止弁 12 からの流路は 2 次側ポンプヘッド 4 のポンプ室 4 a につながる液入口側流路 14 に接続されている。ポンプヘッド 4 の液出口側流路 16 は、液圧を監視する圧力センサ 18 及びドレインバルブ 20 を介して分析流路に接続される。この従来例では、CPU により制御されるステッピングモータによりカムを回転させ、カムの回転に連動してそれらのカムに当接しているプランジヤ 2 c、4 c を往復運動させて送液を行なう。

【0004】図 2 は、直列ダブルプランジヤポンプの流量特性を表す図であり、(A) は 2 次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程、(B) は 1 次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程を表す図である。縦軸はプランジヤスピードを表し、横軸はカム回転角度を表す。ポンプヘッド 2 のプランジヤ 2 b が前進する時は、ポンプヘッド 4 のプランジヤ 4 b が後退し、ポンプヘッド 2 の吐出量とポンプヘッド 4 の吸引量の差の量が下流側への吐出量となる。プランジヤ 2 b が後退する時は、プランジヤ 4 b が前進し、ポンプヘッド 2 のポンプ室 2 a に液体 11 が充填され、ポンプヘッド 4 の吐出量が下流側への吐出量となる。

【0005】ポンプヘッド 2 の吸引開始時には、まず、ポンプヘッド 2 におけるプランジヤ 2 b の後退によるポンプ室 2 a への吸引と、ポンプヘッド 4 におけるプランジヤ 4 b の前進によるポンプ室 4 a からの吐出により、逆止弁 12 及び流路 10、14 に、ポンプ室 4 a からポンプ室 2 a に流れる液体の流れが起こり、逆止弁 12 が閉まる。さらにプランジヤ 2 b が後退すると、ポンプ室 2 a 内の液体が膨張して大気圧に開放されるので、逆止弁 8 が開き、液体 11 の吸引が始まる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ポンプ室 2 a 内に気泡が入った場合、プランジヤ 2 b が後退し始めてポンプ室 2 a への吸引が始まっても、気泡が膨張し切るまでの時間は、逆止弁 12 に十分な液の流れが生じない。そのため、逆止弁 12 が閉まらず、ポンプ室 4 a か

らポンプ室 2 a に液が逆流する。この液の逆流により、気泡が膨張しきるのがさらに遅れるので、逆止弁 1 2 が閉まるのが遅れ、ポンプ室 2 a における吸引量及び吐出量が減少するという問題があった。さらに、その吸引量及び吐出量の減少は、ポンプ室 2 a から気泡が抜けるまでの時間を増大させる。そこで、本発明は、1 次側ポンプヘッドのポンプ室に気泡が入った場合でも、1 次側ポンプヘッドの吸引量及び吐出量を安定させて、気泡を速やかに抜くことができる直列ダブルプランジャポンプを提供すること目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、プランジャの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、プランジャの往復運動により送液を行なうプランジャ往復動型送液ポンプであって、ポンプ室と第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0008】ポンプ室に気泡が入っている場合、プランジャが後退し始めてポンプ室の吸引が開始する時に、ポンプ室と第 2 の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているため、第 2 の逆止弁から第 1 のポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第 2 の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、ポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の一態様は、プランジャの往復運動により作動する 2 台のポンプ室を有し、1 次側ポンプヘッドの第 1 のポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して 2 次側ポンプヘッドの第 2 のポンプ室につながり、それぞれのプランジャの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルプランジャポンプであって、第 1 のポンプ室と第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0010】第 1 のポンプ室に気泡が入っても、第 1 のポンプ室と第 2 の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているため、第 2 のポンプ室から第 1 のポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第 2 の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、第 1 のポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、第 1 のポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

【0011】本発明の他の態様は、プランジャの往復運動により作動する 2 台のポンプ室を有し、それぞれのポンプ室につながる流路には、液入口側に第 1 の逆止弁、液出口側に第 2 の逆止弁をそれぞれ備え、2 台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのプランジャの往復運動により連続的な送液を行なう並列ダブルプランジャポンプであって、ポン

プ室と第 2 の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0012】いずれかのポンプ室もしくは両方のポンプ室に気泡が入っても、ポンプ室と第 2 の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているため、第 2 の逆止弁からポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第 2 の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、ポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

10 【0013】

【実施例】図 3 は、一実施例を表す概略構成図である。1 次側ポンプヘッド 2 のポンプ室 2 a にはプランジャシール 2 c により液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ 2 b が設けられ、ポンプヘッド 4 のポンプ室 4 a にも同様にプランジャシール 4 c により液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ 4 b が設けられている。それぞれのプランジャ 2 b、4 b の基端部は共通のカム（図示略）と当接しており、そのカムは CPU により制御されるステッピングモータにより回転が駆動されるようになっている。以上の構成は図 1 のものと同じである。

【0014】ポンプヘッド 2 のポンプ室 2 a につながる液入口側流路 6 には逆止弁 8 が備えられており、液出口側流路 10 は、ポンプヘッド 2 とポンプヘッド 4 間に配置された、例えば内径が 0.3 mm の抵抗管 22 及びその下流の逆止弁 24 を介して、ポンプヘッド 4 のポンプ室 4 a の液入口側流路 14 に接続されている。図 1 のものと同様に、流路入口側流路 6 の液取入れ口にはフィルタ 9 が接続されており、フィルタ 9 は送液する液体 11 に浸される。ポンプヘッド 4 の液出口側流路 16 は、液圧を監視する圧力センサ 18 及びドレインバルブ 20 を介して分析流路に接続される。この実施例における流量特性はすでに説明した図 2 に示したものである。

【0015】ポンプヘッド 2 のポンプ室 2 a と逆止弁 24 間に抵抗管 22 を備えて抵抗を大きくすると、ポンプヘッド 2 のプランジャ 2 b が後退し始めてポンプ室 2 a への吸引が開始する時に、ポンプ室 4 a からポンプ室 2 a に向かって液が逆流しにくくなる。ポンプ室 2 a に気泡が入っていても、気泡が膨張しきるまでの時間が短くなるとともに、逆止弁 24 の閉じるまでの時間も短くなる。その結果、ポンプ室 2 a の吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室 2 a の気泡は速やかに抜ける。

【0016】図 4 は、他の実施例を表す概略構成図である。2 台のポンプヘッド 32 と 34 は、図 3 の実施例の 1 次側ポンプヘッド 2 と同様の構成であり、ポンプ室 32 a、34 a にはプランジャシール 32 c、34 c により液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ 32 b、34 b が設けられている。それぞれのプランジャ 32 b、34 b の基端部は共通のカム（図示略）と当接しており、そのカムは CPU により制御されるス

テッピングモータにより回転が駆動されるようになって
いる。

【0017】それぞれのポンプヘッド32、34のポン
プ室32a、34aにつながる液入口側流路36、38
には逆止弁40、42がそれぞれ備えられており、液入
口側流路36、38の液取入れ口には液体11がフィル
タ9及び分岐点56を介して供給され、液出口側流路4
4、46の液出口から吐出された液体は、例えば内径が
0.3mmの抵抗管48、50、下流の逆止弁52、5
4及び合流点58を経てカラムへ送られる。カムの回転
によりプランジャ32bと34bが往復移動し、交互に
ポンプヘッド32a、34aから液体を吐出して送液を
行なう。

【0018】ポンプ室32aに気泡が入っても、抵抗管
48により、ポンプ室32aと逆止弁52間の流路抵抗
が大きくなっているため、逆止弁52からポンプ室32
aに向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く
膨張し切る。その結果、逆止弁52が閉まるまでの時間
が短くなるため、ポンプ室32aの吸引量及び吐出量が
安定し、ポンプ室32aの気泡は速やかに抜ける。ポン
プ室34aにおいても、抵抗管50により、逆止弁52
からポンプ室32aに向かって液が逆流しにくくなるの
で、ポンプ室34aに気泡が入っても、ポンプ室32a
と同様に、ポンプ室34aの吸引量及び吐出量は安定し
ており、ポンプ室34aの気泡は速やかに抜ける。

【0019】これらの実施例では2つのプランジャを往
復移動させるのに共通のモータで駆動される共通のカム
を用いているが、別々のモータにより駆動される別々の
カムを用いて2つのプランジャをそれぞれ独立して駆動
させてもよい。また、図3の実施例では1次側ポンプヘ
ッドと2次側ポンプヘッド間に抵抗管を配置し、その抵
抗管を介して1次側ポンプヘッドの液出口側流路に接続
される逆止弁を2次側ポンプヘッドに設けているが、本
発明の構成はこれらに限定されるものではなく、1次側

ポンプヘッドのポンプ室と液出口側の逆止弁間に流路抵
抗が設けられているような構成であれば、どのような構成に
してもよい。同様に、図4の実施例では液出口側の逆止
弁及び抵抗管をポンプヘッド外部に設けているが、ポン
プ室と液出口側の逆止弁間に流路抵抗が設けられてあるよ
うな構成であれば、どのような構成にしてもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明ではプランジャ往復動型送液ポン
プにおいて、ポンプ室と液出口側の逆止弁間に流路抵抗
の大きい部分を設けたので、ポンプ室内に気泡があつて
も、液出口側の逆止弁の閉じるまでの時間を比較的短く
でき、ポンプ室の吸引量及び吐出量を安定させて、ポン
プ室内の気泡を速やかに抜くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の直列ダブルプランジャポンプを表す概略
構成図である。

【図2】直列ダブルプランジャポンプの流量特性を表す
図であり、(A)は2次側ポンプヘッドの吐出／吸引工
程、(B)は1次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程を表
す図である。

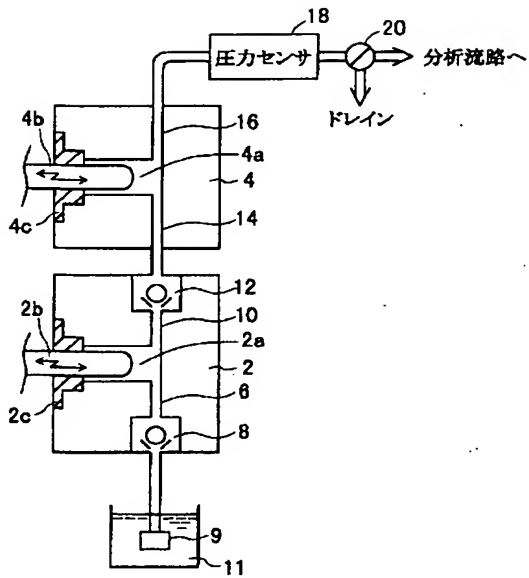
【図3】本発明を直列ダブルプランジャポンプに適用し
た一実施例を表す概略構成図である。

【図4】本発明を並列ダブルプランジャポンプに適用し
た他の実施例を表す概略構成図である。

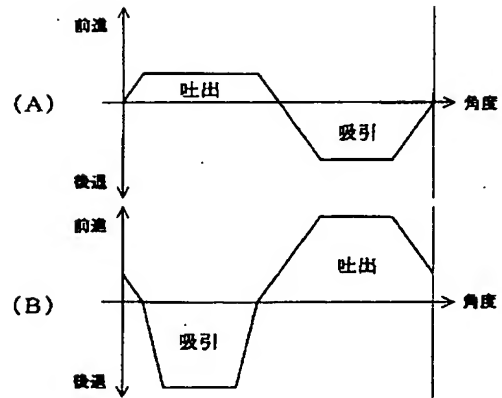
【符号の説明】

2	1次側ポンプヘッド
2a、4a	ポンプ室
2b、4b	プランジャ
4	2次側ポンプヘッド
6	1次側ポンプヘッドの液入口側流路
10	1次側ポンプヘッドの液出口側流路
14	2次側ポンプヘッドの液入口側流路
22	抵抗管
24	逆止弁

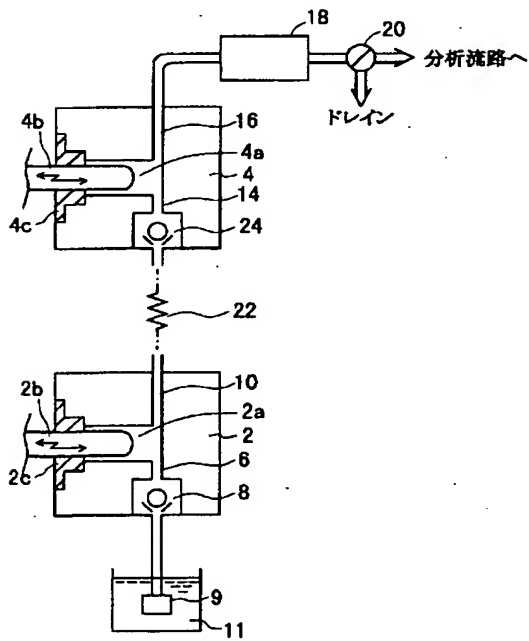
【図 1】



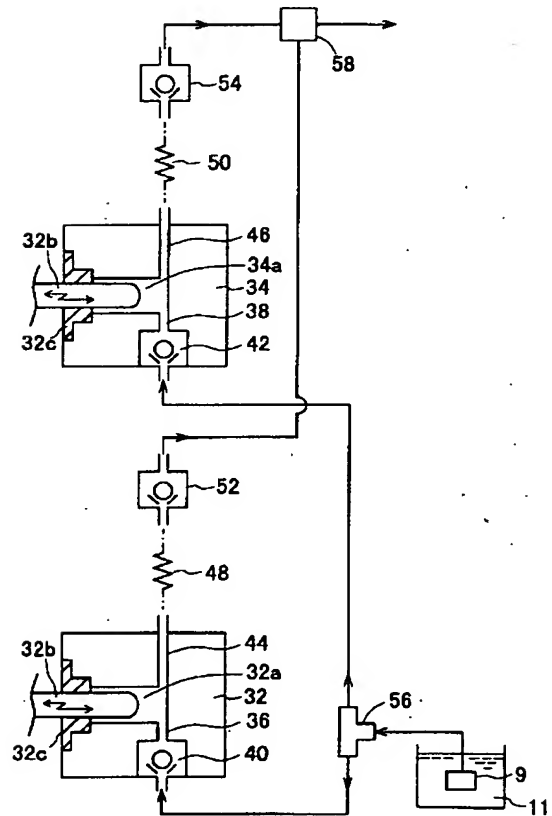
【図 2】



【図 3】



【図 4】



(6)

特開 2 0 0 0 - 1 0 4 6 5 9

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

// G 0 1 N 1/14

G 0 1 N 35/06

D